Aus der Universitäts-Frauenklinik zu Freiburg i. Breisgau
Vorstand: Professor Dr. Pankow

Untersuchungen
über die
Wasserstoffionenkonzentration im Urin des Neugeborenen

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT

ZU

FREIBURG IM BREISGAU

VORGELEGT

VON

MELITA VELHAGEN
AUS LÜNEBURG

Freiburg i. Br.
Speyer & Kaerner, Universitätsbuchhandlung
1932

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Freiburg i. Br.

Dekan:
Prof. Dr. Hoffmann

Referent:
Prof. Dr. Kräuter

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Druck von A. Bonz' Erben in Stuttgart

Untersuchungen über die Wasserstoffionenkonzentration im Urin des Neugeborenen.

Die Untersuchung des Urins auf seine aktuelle Azidität hat in den letzten Jahren sehr an Bedeutung gewonnen.

Während sie einerseits wichtige Aufschlüsse über die Funktion der Nieren zu geben vermag, wie das vor allem die Untersuchungen von Rehn beweisen, läßt sie andererseits Rückschlüsse auf gewisse Stoffwechselvorgänge im Organismus zu.

Durch vergleichende Untersuchungen unter normalen wie unter krankhaften Verhältnissen konnten Veil, Beckmann, Hasselbach, Hasselmann und andere Autoren schon vor längerer Zeit Aufklärung darüber geben. Durch die Anwendung der Indikatorenmethode von Michaelis anstelle der zwar genaueren aber ziemlich komplizierten Gaskettenmethode wurde die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration zu einer leicht durchführbaren Untersuchungsmethode gemacht. Am bequemsten und wegen der geringen notwendigen Urinmengen besonders praktisch ist die Indikatorenmethode von Michaelis ohne Puffer in ihrer vereinfachten Form nach der Modifikation von Rehn-Günzburg. Das Prinzip der Methode, die an zahlreichen Stellen* mit allen Einzelheiten beschrieben ist, beruht

* z. B. Dtsch. Med. Wchschr. 1920 S. 1238 u. 1921 S. 465. Ztschr. f. Urolog. chir. 1926 Bd. 20 S. 19.

auf dem Eintritt von verschiedenen Farbtiefen bestimmter Indikatoren bei Zusatz von Flüssigkeiten mit verschiedener H-Ionenkonzentration. Es findet ein Vergleich dieser Farbtöne mit Standardröhrchen statt, die nach der Gaskettenmethode auf bestimmte H-Ionenkonzentrationen geeicht sind.

Als normaler Befund der H-Ionenkonzentration des Urins bei Erwachsenen wurde von Veil u. a. ein Durchschnittswert von $p_H = 6{,}2 — 7{,}2$ gefunden. Schwankungen finden sich physiologischerweise nach den Mahlzeiten als postdigestive, alkalische Zacken, ferner nach dem Schlaf bzw. im längeren Ruhezustand in Form einer Zunahme der sauren Valenzen.

Experimentell wurden zahlreiche Veränderungen beobachtet. Die Funktionsprüfung mit Säure- und Alkali-Belastung ergab normalerweise Veränderung der H-Ionenkonzentration in azidotischer bzw. alkalotischer Richtung. Veil beobachtete ferner eine stärkere Azidität nach Muskelarbeit, hervorgerufen durch die vermehrte Milchsäureproduktion, weiterhin wurden medikamentöse Einwirkungen, Einfluß von Aderlaß u. a. m. studiert. Beckmann u. a. prüften die Wirkung verschiedenartiger Kost. Besonders ausgedehnte Untersuchungen wurden auch über den Einfluß des Hungers angestellt, und zwar teils in kurzfristigen, teils in langfristigen Versuchen, wie sie Böger beschreibt. Dabei zeigte sich eine gleichmäßig saure Einstellung bereits nach kurzer Hungerperiode, die sehr bald auch durch Säure- und Alkali-Gaben nicht mehr zu beeinflussen war.

Umfassende Versuche von Kräuter beschäftigten sich mit der Urinazidität während der Schwangerschaft. Es ergaben sich wechselnde Werte, weniger ausgeprägte Tagesschwankungen als beim Normalen und abweichender Ausfall der Säure-Alkaliprobe.

Auch beim Säugling wurde bereits vielfach die aktuelle Urinazidität untersucht, insbesondere fand der Unter-

schied zwischen Brustkindern deren p_H sich um den Neutralpunkt bewegt, und Flaschenkindern, die stets Azidose zeigen, Beachtung. Vor allem György, auch verschiedene amerikanische Autoren (Robinson, Byron, Genevieve, Stearns, Daniels) befaßten sich mit zahlreichen Untersuchungen in dieser Richtung.

Völlig unberücksichtigt gelassen wurde dagegen bisher die Wasserstoffionenkonzentration des Urins beim Neugeborenen*. In der Freiburger Universitäts-Frauenklinik (Direktor Professor Dr. Pankow) wurde nun auf Veranlassung von Professor Dr. Kräuter während längerer Zeit fortlaufend der Urin von Neugeborenen auf seine aktuelle Azidität hin untersucht, und zwar in 25 Fällen regelmäßig 8—10 Tage lang, d. h. während der ganzen Dauer des Aufenthaltes in der Klinik, um einen Überblick über eventuelle Veränderungen während der ersten Lebenstage und durch den Einfluß der Ernährung gewinnen zu lassen. Außerdem wurden im ganzen 50 Fälle für kürzere Zeit untersucht, damit die Reaktion auf die einzelnen Mahlzeiten und die Wirkung des Schlafes beobachtet werden konnten.

Die Gewinnung des Urins war häufig technisch sehr erschwert und konnte naturgemäß nicht mit solcher Regelmäßigkeit erfolgen wie bei entsprechenden Untersuchungen am älteren Kind und am Erwachsenen. Da während des Stillens die vorgebundenen Kölbchen entfernt werden mußten, um etwaige Verletzungen zu vermeiden, ging sehr häufig der Urin direkt vor oder direkt nach der Nahrungsaufnahme verloren, und der Abstand der Untersuchungen von den einzelnen Mahlzeiten betrug mindestens eine halbe, meist eine Stunde.

* Erst nach Fertigstellung dieser Arbeit fand ich eine Arbeit von Ylppö, (Ztschr. f. Kdh. 1916, Bd. 14, S. 268) in der unter ausgedehnten Untersuchungen über Azidose bereits ähnliche Untersuchungen am Neugeborenenurin angeführt werden. Die Ergebnisse sind im Prinzip die gleichen.

In den 25 Fällen der fortlaufenden Beobachtung konnten im Durchschnitt nur 3 Urinportionen pro Tag — und zwar morgens, mittags und abends — gewonnen werden.

Bei der zweiten Versuchsreihe wurden häufiger Urinentleerungen aufgefangen, so daß eine Aufstellung von Tageskurven mit Berücksichtigung des Einflusses von Nahrungsaufnahme und Schlaf möglich wurde.

Normale Brustkinder, gemischt ernährte Kinder und solche Kinder, bei denen nach 2—3 Tagen Ikterus auftrat, wurden gesondert betrachtet, damit Abweichungen im Verhalten der H-Ionenkonzentration festgestellt werden konnten.

Kinder mit reiner Flaschenmilchernährung sowie Frühgeburten oder fiebernde Kinder, deren Untersuchung ebenfalls von großem Interesse gewesen wäre, kamen leider nicht zur Beobachtung.

Bei insgesamt 57 Fällen wurden im ganzen 660 Urinuntersuchungen angestellt. Es handelte sich dabei um 40 normale Brustkinder, 5 gemischt ernährte und 12 Kinder mit später sichtbarem Ikterus, die weiterhin kurz als „ikterische“ Kinder bezeichnet werden. Unter diesen befand sich ein gemischt ernährtes Kind, die übrigen 11 waren Brustkinder.

Die Untersuchungen nach den verschiedenen Richtungen wurden auf ihre Durchschnittswerte berechnet. Über die typischen Verlaufsformen geben die einzelnen Kurven* Aufschluß. Hierbei sind nicht die Durchschnittswerte eingezeichnet, sondern zur Verdeutlichung meist Fälle gewählt, die in beiden Richtungen über der durchschnittlichen Reaktion standen, also stärkere Schwankungen zeigten. Es kamen außerdem einzelne

* Auf den Abdruck der Kurven mußte aus äußeren Gründen verzichtet werden.

Abweichungen nach der sauren wie nach der alkalischen Richtung zur Beobachtung und die relativ geringen Mittelwerte erklären sich vor allem dadurch, daß bei einigen Fällen gar keine Schwankungen sichtbar wurden. Trotz der verschiedenen Einschränkungen gestattet doch die Gesamtübersicht, aus dem Ergebnis allgemeine Schlüsse zu ziehen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde zunächst auf den Wert der H-Ionenkonzentration des ersten gewonnenen Urins gerichtet. In einigen Fällen wurde er bereits 12—15 Stunden nach der Geburt aufgefangen, meist erhielt man ihn jedoch erst nach 1—2 Tagen, im Durchschnitt 34 Stunden nach der Geburt. Abgesehen von 6 Fällen, die ein p_H von 6,1—6,4 im ersten Urin zeigten, bewegten sich die Werte zwischen 5,4 und 5,9. Der Mittelwert ergab ein p_H von 5,9, also eine stark saure Einstellung. Da in den meisten Fällen bis zur Entleerung des ersten Urins noch keine Nahrungsaufnahme erfolgt war, erübrigt sich eine gesonderte Betrachtung der gemischt ernährten Kinder. Bei den 6 Fällen, die nach einigen Tagen Ikterus zeigten, ergab der Durchschnittswert des ersten Urins ein p_H von 5,8. Die kleine Zahl der Fälle erlaubt hier aber nur eine beschränkte Wertung.

Die fortlaufende Beobachtung dieser 25 Fälle, unter denen 15 normale Brustkinder ohne Ikterus, 3 gemischt ernährte Kinder ohne Ikterus und 7 Kinder mit Ikterus neonatorum — darunter ein gemischt ernährtes — waren, ergab nun einen interessanten Verlauf der p_H-Kurve. Es werden hier 2 typische Beispiele des üblichen Verlaufs und ein Fall eines gemischt ernährten Kindes, das gleichzeitig ikterisch verfärbt war, besprochen. Die Ikterusfälle der Brustkinder gaben im Gesamtverlauf kein charakteristisch abweichendes Bild.

Die große Mehrzahl der Fälle zeigt in deutlicher Übereinstimmung einen Anfangswert von $p_H = 5{,}4—5{,}9$ und im Verlauf der ersten 10 Lebenstage eine steigende Tendenz zur alkalischen Seite. Es werden Abendwerte von $p_H = 6{,}3—6{,}9$ erreicht. Die Durchschnittsdifferenz zwischen erstem erhaltenen Abendurin (1.—3. Lebenstag) und dem zuletzt erhaltenen Abendurin (meist 9. Lebenstag) ergab bei 16 Fällen einen Wert von etwa 0,42. In 3 Fällen war die Niveauveränderung nur minimal.

Bei einem Fall fiel eine 1 ½ Tage dauernde Persistenz auf dem ziemlich sauren Wert von 5,7 auf. Möglicherweise steht sie im Zusammenhang mit einer Zufütterung von Flaschenmilch, die nur an diesem Tage stattfand. Die weiter unten besprochenen Schwankungen zwischen Abend- und Morgenurin, die durch den Einfluß des ungestörten Schlafes bedingt sind, werden gelegentlich durch das langsame Ansteigen der Gesamtkurve verdeckt. Während die Werte, die von normalen Brustkindern stammen, nur graduelle Unterschiede zeigen, bietet ihr Verlauf beim gemischt ernährten Kind ein abweichendes Bild. Es zeigt sich dabei völlige Übereinstimmung mit allen früheren Untersuchern, die bei Ernährung mit Flaschenmilch stets tiefere Werte fanden als bei Brustkindern. Es kamen allerdings nur 3 Fälle zur fortlaufenden Beobachtung, diese zeigten aber das gleiche Resultat. Die 10 tägige Beobachtung ergab eine Kurve von fast unverändertem Niveau, in einem Falle sogar ein wahrscheinlich vorübergehendes Absinken des ph-Wertes unter den Anfangswert. Eine längere Beobachtung war bei dem begrenzten Klinikaufenthalt der Kinder leider nicht möglich. Doch ist zu vermuten, daß die p_H-Werte bei der Zufütterung von Flaschenmilch weiterhin in der gleichen Höhe blieben. György u. a. beobachteten die gleichen Werte bei älteren

Flaschenkindern. Die Brustkinder dagegen lassen ein weiteres Ansteigen der Kurve bis zu neutralen Werten vermuten, wie György sie bei älteren Brustkindern ebenfalls fand.

Weiterhin wurde besondere Aufmerksamkeit auf den Tagesverlauf der Kurven verwandt, und zwar einmal auf die Höhe des Unterschiedes von Morgen- und Abendurin, andererseits auf die postdigestiven Schwankungen. In dieser Richtung wurden 50 Fälle untersucht, die sich aus 34 normalen Brustkindern, 4 gemischt ernährten und 12 Kindern mit Ikterus neonatorum zusammensetzten. 174 Untersuchungsergebnisse wurden zur Durchschnittsberechnung verwertet.

Es wurden je 3 Tage mit dreimaligen Untersuchungen zusammengefaßt. Die Durchschnittsdifferenz aller Fälle betrug 0,26, d. h. die Werte bewegten sich zwischen 5,7 und 5,9 bzw. 5,8 und 6,1, z. T. auch zwischen 6,2 und 6,4. In einem Falle zeigten sich Schwankungswerte bis 0,6. Beim gemischt ernährten Neugeborenen zeigt sich auch hier eine viel weniger ausgesprochene Veränderung. Die Differenz geht nicht über 0,1 hinaus, gelegentlich findet sich sogar eine Verschiebung nach der sauren Richtung. Bei den Ikterusfällen fiel auf, daß die Differenz zwischen erstem Morgen- und letztem Abendurin, der um 22 bis 23 Uhr gewonnen wurde, außerordentlich groß waren. Am Morgen zeigte sich stets Rückkehr zu stark sauren Werten (5,5—5,7), während abends Werte von 6,6 und 6,7 erreicht wurden.

Auch die weiteren Beobachtungen zeigten bei Ikterus besondere Labilität der Kurven, stets stark ausgeprägten Schwankungen und zugleich — von 2 abweichenden Fällen abgesehen — eine starke Tendenz zu sauren Werten, wie bereits erwähnt, vor allem morgens.

Ganz besonders interessant war die Beobachtung der postdigestiven Schwankungen, die ebenfalls bei 50 Fällen (250 Untersuchungen) berücksichtigt wurden. An einzelnen Tagen wurden je 8—10 Untersuchungen vorgenommen.

Die Mahlzeiten fanden regelmäßig um 6 Uhr, 10 Uhr, 14 Uhr, 18 Uhr, 22 Uhr statt. Von einer Hauptmahlzeit mit zu erwartender besonders großer alkalischer Zacke kann hier nicht — wie beim Erwachsenen — die Rede sein. Die Kinder tranken zu den verschiedenen Zeiten durchschnittlich die gleichen Mengen. Aus den oben angeführten Gründen konnte der Urin nur in meist einstündigen Abständen von der Nahrungsaufnahme gewonnen werden. Die Durchschnittszahl ergab eine postdigestive Schwankung der Kurve um etwa 0,23. Im einzelnen zeigen die postdigestiven Zacken etwas schwankende Werte. Das erklärt sich daraus, daß der Urin nicht in allen Fällen zu derselben Stunde aufgefangen werden konnte. Nach Möglichkeit wurden bei der Berechnung des Mittelwertes nur zu gleichen Zeiten gewonnene Urine miteinander verglichen.

Bei den Beispielen des normalen Verlaufs findet sich mit großer Konstanz eine alkalische Zacke nach der Mahlzeit, die meist nach 2 Stunden wieder absinkt, teils auf die gleichen sauren Werte wie vor der Nahrungsaufnahme, teils weniger tief. Die Verschiedenheit des Absinkens bewirkt die erwähnte alkalische Steigung der Kurve im Verlauf des Tages sowie im Verlauf der ersten Lebenswochen. Hin und wieder zeigten sich besonders starke Differenzen.

Im Gegensatz dazu bestätigen die Kurven, die von gemischt ernährten Kindern stammen, die Beobachtung anderer Autoren, daß diese Fälle viel weniger intensiv

auf Nahrungsaufnahme reagieren. Auch hier sind die Schwankungen viel geringer und bleiben gelegentlich ganz aus.

Die ikterischen Kinder zeigen, wie schon oben erwähnt, besonders starke Reaktionen mit Differenzen bis zu 0,5, die mit den extremen Fällen der normalen Kurven übereinstimmen.

Im Prinzip sind also die Befunde die gleichen wie beim Erwachsenen und beim älteren Säugling, allerdings mit geringerer Intensität der Schwankungen.

In 3 Fällen erlaubte eine häufigere Uringewinnung eine gesonderte Beobachtung des genaueren Verlaufs einer solchen postdigestiven Zacke.

In allen 3 Fällen handelt es sich zufällig um die Abendmahlzeit. Vermutlich wird aber der Verlauf nach den übrigen Mahlzeiten ähnlich sein. In einem Fall lag die letzte Untersuchung vor der Mahlzeit leider 1 ½ Stunden zurück. Wahrscheinlich hat sich der Anstieg der Kurve tatsächlich viel steiler vollzogen, da vor der Mahlzeit um 22 Uhr eine wesentliche Veränderung des p_H-Wertes nach der alkalischen Seite kaum zu erwarten ist. In allen 3 Darstellungen liegt der Höhepunkt des Anstiegs 1 ½—2 Stunden von der Nahrungsaufnahme entfernt, und sinkt dann ziemlich rasch ab. In den Tageskurven zeigt sich der Höhepunkt anscheinend eine Stunde nach der Mahlzeit, wobei aber berücksichtigt werden muß, daß die Untersuchung in den Zwischenzeiten möglicherweise eine Verschiebung des Höhepunktes ergeben würden. Wie bereits erwähnt, waren häufigere Untersuchungen aus technischen Gründen nicht möglich.

Endlich wurde die Wirkung des ungestörten Nachtschlafes ohne Nahrungsaufnahme gesondert betrachtet. Aus den Kurven der 10 tägigen Beobachtungen ließ sich bereits ablesen, daß mit ziemlicher Regelmäßigkeit ein Absinken der Werte am Morgen gegenüber den Abendwerten stattfindet. Allerdings wird auch hierbei — wie schon bemerkt — hin und wieder das Abfallen von sauren Werten durch die steigend alkalische Richtung der Gesamtkurve kompensiert. Vielleicht muß auch das Auftreten der von Veil beschriebenen spontanen Alkalurie beim Erwachen, der sog. Nüchternzacke in Betracht gezogen werden. Besondere Beobachtungen mit Auffangen mehrerer nächtlicher Urinportionen zeigten bei 46 Fällen (180 Untersuchungen) Durchschnittsdifferenzen von 0,23. Bei der Berechnung des Mittelwertes wurden die Morgenurine von 4 Uhr, 5 Uhr und 6 Uhr verwandt. Der Urin von 8 Uhr morgens wurde nicht mit einbezogen, da um diese Zeit bereits eine Nahrungsaufnahme erfolgt war.

Sämtliche Fälle zeigen ein ziemlich langsames Absinken der Kurve. Von 4 Uhr morgens an bleibt der Wert konstant bis zur ersten Mahlzeit. Die letzte vorausgehende Untersuchung lag allerdings nie später als ½3 Uhr, so daß sehr wohl schon gegen 3 Uhr der tiefste Punkt erreicht sein kann.

Der gemischt ernährte Säugling unterscheidet sich vom normalen Brustkind wiederum durch geringe Differenz der Werte, die in der allgemeinen herabgesetzten Reaktion der p_H-Kurve ihre Erklärung findet. Das Ikteruskind reagiert ganz ähnlich wie das normale Brustkind, entsprechend den übrigen stärkeren Schwankungen ist das Absinken der sauren Einstellung ebenfalls ein wenig verstärkt. Es finden sich Differenzen bis zu 0,5.

Auch der Einfluß des Nachtschlafes findet demnach beim Neugeborenen den gleichen Ausdruck wie beim Erwachsenen, nämlich durch eine azidotische Veränderung der p_H-Kurve. Da das Neugeborene auch am Tage sehr viel schläft, ist das Absinken der Säurewerte während der Nacht wahrscheinlich nicht so sehr auf den Schlaf als solchen, sondern auf die Entziehung der Nahrung während der Nachtruhe zu beziehen.

Während die Untersuchung der Urinazidität des Neugeborenen im allgemeinen eine — wenigstens prinzipielle — Übereinstimmung mit dem Verhalten beim älteren Säugling und beim Erwachsenen ergab, fällt die regelmäßig hohe Azidität im ersten nach der Geburt gewonnenen Urin sehr auf. Dieser Befund läßt natürlich mit der späteren Lebenszeit keinen Vergleich zu. Umsomehr legt er es uns nahe, eine Deutung zu versuchen. Die hohe Azidität des ersten Urins zusammen mit der zunehmenden alkalischeren Einstellung im Verlauf der ersten zehn Lebenstage führt uns auf die Vermutung, daß der Ikterus neonatorum bzw. die Vermehrung der Gallensäuren im Blut dabei eine gewisse Rolle spielt. (Sicher müßte man allerdings dabei auch die Harnsäure berücksichtigen.)

Nach den Angaben der meisten Autoren findet sich bei 80% aller Neugeborenen ein physiologischer Ikterus mit einer Dauer von einigen Tagen bis zu 3 Wochen. In den hier beschriebenen Fällen wurde mit Sicherheit nur bei 12 von 57 Fällen, also bei rund 21%, Ikterus festgestellt. Es handelte sich dabei um ausgesprochene ikterische Verfärbung. Da aber häufig der Ikterus nur sehr flüchtig und in geringem Ausmaße auftritt, und da vor allem ein großer Teil der unter „normalen Brustkindern" behandelten Neugeborenen eine auffallende Übereinstimmung mit den Kurven der ikte-

rischen Säuglinge aufwies, ist anzunehmen, daß ein weit höherer Prozentsatz unserer Säuglinge ikterisch war. Dadurch würde die Hypothese vom Einfluß der vermehrten Blut-Gallensäuren auf die H-Ionenkonzentration des Urins gestützt werden. Ferner stimmt hiermit überein die Feststellung von Hirsch und Ylppö, daß in den letzten Foetalmonaten ein Anstieg der Gallenbestandteile im Blut stattfindet, der einige Tage nach der Geburt anhält und erst dann zurückgeht. Dieser Rückgang scheint uns seinen Ausdruck in der alkalischen Steigung der p_H-Kurven im Verlauf der ersten 10 Lebenstage zu finden. Die Klärung dieser Frage würde man durch vergleichende Untersuchung der Blut-Gallensäuren und der Urinazidität bei denselben Säuglingen um einen wesentlichen Schritt weiterbringen.

Zusammenfassung.

Die Beobachtung der aktuellen Urinazidität beim Neugeborenen nach den verschiedenen Richtungen ergab im allgemeinen die gleichen Resultate wie die bereits früher angestellten Untersuchungen der H-Ionenkonzentration beim älteren Säugling und beim Erwachsenen. Bisher nicht bekannt war die regelmäßige hohe Azidität des ersten Urins des Neugeborenen. Möglicherweise besteht eine Abhängigkeit der Urinazidität von dem Spiegel der Blut-Gallensäuren, der unmittelbar vor der Geburt hoch liegt und in den ersten Lebenstagen ziemlich schnell absinkt.

Im einzelnen ist das Verhalten der Urinazidität folgendermaßen:

1. Der erste Urin des Neugeborenen zeigt ein p_H von etwa 5,9, bei später ikterischen Kindern durchschnittlich 5,8.
2. Während der ersten 10 Lebenstage findet ein Ansteigen der p_H-Werte in der alkalischen Richtung statt. Es wurden bei Brustkindern Werte bis 6,9 beobachtet, bei gemischt ernährtem Kind bleibt das Kurvenniveau fast unverändert. Das ikterische Brustkind zeigt im Gesamtverlauf keine charakteristische Abweichung vom nicht ikterischen.
3. Der Tagesverlauf der p_H-Kurve zeigt erstens ein Ansteigen von morgens stark sauren zu abends

weniger sauren Werten, zweitens deutliche postdigestive alkalische Zacken. Beim gemischt ernährten Kind ist beides herabgesetzt. Beim ikterischen Kind finden sich besonders starke Schwankungen.

4. Der Einfluß des ungestörten Nachtschlafes und des Aussetzens der Nahrung zeigt sich im Absinken der Abendwerte zu stark sauren Morgenwerten. Der gemischt ernährte Säugling reagiert auch hier schwächer, der ikterische besonders stark.

Zum Schluß möchte ich Herrn Professor Kräuter für die Anregung zu dieser Arbeit, für seine freundliche Beratung, sowie für die Überlassung seiner Habilitationsschrift meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Lebenslauf.

Als Tochter des Regierungsdirektors Carl Velhagen und seiner Frau Elisabeth geb. Voß wurde ich, Melita Velhagen, am 24. September 1906 in Lüneburg geboren. Ich besuchte von Ostern 1913 bis 1926 die dortige Wilhelm Raabe-Schule (Oberlyzeum) und legte Ostern 1926 die Reifeprüfung ab. 4 vorklinische Semester studierte ich in Halle (Saale), wo ich Ostern 1928 die ärztliche Vorprüfung bestand. Meine klinischen Semester verbrachte ich zum Teil in Kiel und München, die letzten drei in Freiburg i. B., um dort im Frühjahr 1931 mein ärztliches Staatsexamen abzulegen.

Während der Universitäts-Ferien famulierte ich auf der Inneren sowie auf der Chirurgischen Abteilung des Lüneburger Städtischen Krankenhauses und am Pathologischen Institut der Städtischen Krankenanstalten in Mannheim.

Im Verlauf meiner Studienzeit hörte ich die Vorlesungen folgender Ordinarien:

Abderhalden, Anschütz, Aschoff, Axenfeld †, Borst, Dold, Haecker †, Hertz, Hoche, Janssen, Jores, Kahler, Karsten, Lexer, Noeggerath, Pankow, Pfaundler, Rehn, v. Romberg, Rominger, Scheerer, Schittenhelm, Schröder, Schwarzacher, Stieve, Straub, Uhlenhuth, Vorländer, Ziegler, Zimmermann †, v. Zumbusch.

Allen meinen verehrten Lehrern spreche ich meinen wärmsten Dank aus.

Literatur-Verzeichnis.

Beckmann: Münchn. Med. Wchschr. 1923 Nr. 14 S. 417
Böger: Inaug.-Dissat. Freiburg i. Br. 1926
Feer: Lehrb. der Kinderheilkunde 1921 S. 127
György: Jahrb. für Kinderheilkunde 1922 Bd. 49 S. 109
„ Zentralbl. für Kinderheilkunde 1923 Bd. 13 S. 533
Hasselbalch: Biochem. Ztschr. 1912 Bd. 46 S. 403
Hasselmann: Klin. Wchschr. 1923 Nr. 3 S. 122
Kräuter: Habilitationsschrift Freiburg i. Br. 1926
Meyer: Ztschr. für ges. exp. Med. 1924 Bd. 41 S. 52
Michaelis: Dtsch. Med. Wchschr. 1920 Nr. 45 S. 1238
„ Dtsch. Med. Wchschr. 1921 Nr. 17 S. 465
v. Pannewitz: Ztschr. für Urol. Chir. 1926 Bd. 20 S. 9
Rehn: Arch. für klin. Chir. 1923 Bd. 126 S. 359
Robinson, Byron, Genevieve, Stearns und Daniels: Americ. journ. of dis. of children 1924 Nr. 28 S. 727
Standström: Heidelbg. Kinderklin. Acta ped. 1922 Bd. 1 Heft 4
Veil: Klin. Wchschr. 1922 Nr. 44 S. 2176